

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

12

## Gebrauchsmuster

U 1

- (11) Rollennummer G 90 01 590.8
- (51) Hauptklasse B60H ~~1A4~~ 1/00 E
- (22) Anmeldetag 12.02.90
- (47) Eintragungstag 19.04.90
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 31.05.90
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Elektrische Heizungsvorrichtung
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Schaltbau GmbH, 8000 München, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing. Ae.E. Cal Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat.; Jakob, P., Dipl.-Ing.; Bezold, G.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Meister, W., Dipl.-Ing.;  
Hilgers, H., Dipl.-Ing.; Meyer-Plath, H.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A., Dipl.-Ing.;  
Schuster, T., Dipl.-Phys.; Goldbach, K.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Aufenanger, M., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Heizungsanlage der im Oberbegriff des Schutzanspruchs 1 genannten Art.

Bei modernen Reisezugwagen wird in Zukunft die Wandlung der elektrischen Energie ausschließlich in Stromrichtern vorgenommen werden. Wegen der unterschiedlichen Spannungsebenen und -formen muß die elektrische Energie, teilweise sogar mehrmals nacheinander, gewandelt werden. Bei jeder dieser Wandlungen geht ein bestimmter Prozentsatz der elektrischen Energie als Verlustwärme verloren, da der Wirkungsgrad von Stromrichtern den Idealwert von Eins nicht erreichen kann. Die Verlustwärme der Stromrichter ist besonders bei tiefen Außentemperaturen relativ hoch, da die Heizung der Fahrgasträume eines solchen Reisezugwagens einen großen Anteil des Gesamtenergieverbrauchs bewirkt, so daß die Stromrichter beim Heizbetrieb stark belastet werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, die an den Stromrichtern auftretende Verlustwärme nicht nur in einer zum Betrieb der Stromrichter erforderlichen Weise abzuführen sondern soweit wie möglich zurückzugewinnen.

Bei einer Heizungsanlage der im Oberbegriff des Schutzanspruchs 1 genannten Art ist diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Schutzanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die erfindungsgemäße Lösung sieht vor, daß die von den Stromrichtern abgegebene Verlustwärme über eine zusätzliche Wärmetauscheranordnung dem Heizkreis des Fahrzeuges zugeführt wird, so daß immer dann, wenn infolge einer

12.02.90

großen erforderlichen Heizleistung auch eine entsprechend große Verlustwärme auftritt, diese große Verlustwärme zur Deckung des Heizenergiebedarfs beiträgt.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung erläutert.

In der Zeichnung ist schematisch die elektrische Stromversorgung und Belüftung eines Fahrzeuges, wie z.B. eines modernen Reisezugwagens, dargestellt.

Die elektrische Stromversorgung umfaßt einen Stromrichterblock mit mehreren Stromrichtern 1, die auf einem Kühlkörper 9 angebracht sind, damit sie auch bei größerer elektrischer Belastung ihre zulässige Betriebstemperatur nicht überschreiten. Der Stromrichterblock speist mehrere elektrische Verbraucher, wie eine Batterie 2, elektrische Antriebe 3, eine Beleuchtung 4 des Fahrzeuges sowie weitere elektrische Verbraucher 5, wie z.B. Elektromotore für später erläuterte Umwälzpumpen, elektromagnetische Absperrventile und elektrische Heizkörper 6. Der Stromrichterblock ist in einer hier nicht näher gezeigten Weise mit einer elektrischen Energieversorgung verbunden, was hier durch eine Verbindung zur Erdung und eine Verbindung zur Zugsammelschiene angedeutet ist.

Die Belüftung des Reisezugwagens umfaßt einen Abluftkanal 16 und einen Zuluftkanal 17, wobei über den Abluftkanal 16 verbrauchte Luft aus den Fahrgasträumen des Reisezugwagens abgesaugt und über den Zuluftkanal Frischluft den Fahrgasträumen zugeführt wird. Der Abluftkanal 16 ist über eine nur schematisch angedeutete Umluft-Verstelleinrichtung 18 mit einer zur Umgebung des Reisezugwagens führenden Abluftöffnung 19 verbunden. An-

900 1590

12.02.90

dererseits führt der Abluftkanal 16 über die Umluft-Verstelleinrichtung 18 über einen Verbindungskanal 20 zu einem als Heizregister ausgebildeten ersten Wärmetauscher 7, der eine Anzahl elektrischer Heizkörper 6 enthält, um die in den ersten Wärmetauscher 7 einströmende Luft zu erwärmen. Der erste Wärmetauscher 7 ist über eine weitere Verbindungsleitung 21 mit dem Zuluftkanal 17 verbunden. Der erste Wärmetauscher 7 ist außerdem über eine Frischluft aus der Umgebung des Reisezugwagens aufnehmende weitere Verbindungsleitung 22 mit einer zur Umgebung des Reisezugwagens führenden Frischluftöffnung 23 verbunden.

Diese bisher erläuterte und im wesentlichen herkömmliche elektrische Heizungsanlage ist mit einer zusätzlichen Wärmetauscheranordnung versehen, die ein flüssiges Wärmeträgermedium, wie z.B. Thermoöl, führt. Aufgrund der hohen Wärmekapazität eines flüssigen Wärmeträgermediums ist es möglich, den Kühlkörper 9 für die Stromrichter 1 sowie den gesamten Wärmetauscherkreislauf im Vergleich zu einer Luftkühlung relativ klein zu bemessen.

Die Wärmetauscheranordnung 8 umfaßt einen zweiten Wärmetauscher 13, der eine Durchströmung des Kühlkörpers 9 mit dem flüssigen Wärmeträgermedium bewirkt, um vom Kühlkörper 9 die von den Stromrichtern 1 erzeugte Verlustwärme durch entsprechende Erwärmung des Wärmeträgermediums abzuführen. Das erwärmte Wärmeträgermedium wird über zwei aus Redundanzgründen hintereinander in dem Wärmetauscherkreislauf vorgesehene Umwälzpumpen 10, 10' abgeführt, wobei hinter den Umwälzpumpen ein Durchflußmesser 11 vorgesehen ist, um das Arbeiten der Umwälzpumpen zu überwachen. Das umgewälzte Wärmeträgermedium erreicht dann über ein erstes elektromagnetisches Absperrventil 12 einen dritten Wärmetauscher 14, durchströmt diesen und gelangt dann an den zweiten Wärmetauscher 13 zurück.

9001990

10.02.90

Dem dritten Wärmetauscher 14 ist über ein zweites elektromagnetisches Absperrventil 12' ein vierter Wärmetauscher 15 parallel geschaltet, der bei geöffnetem Absperrventil 12' durchströmt wird, wonach dann das Wärmeträgermedium ebenfalls wieder an den zweiten Wärmetauscher 13 zurückgelangt.

Der dritte Wärmetauscher 14 ist in Luftströmungsrichtung stromauf vom ersten Wärmetauscher 7 angeordnet, wobei der dritte Wärmetauscher 14 die von der Umgebung des Reisezugwagens über die Verbindungsleitung 22 zugeführte und im Heizbetrieb des Reisezugwagens relativ kalte Frischluft erhält. Zwischen dieser kalten Frischluft und dem warmen Wärmeträgermedium herrscht damit ein relativ großes Temperaturgefälle, was einen optimalen Wärmeübergang zwischen dem Wärmeträgermedium und der zu erwärmenden Frischluft gewährleistet. Diese erwärmte Frischluft gelangt dann an den ersten Wärmetauscher 7, wo sie durch die von den elektrischen Heizkörpern 6 abgegebene Wärme weiter erwärmt werden kann.

Der vierte Wärmetauscher 15 ist mit der Umgebungsluft verbunden, so daß dieser die von den Stromrichtern 1 erzeugte Verlustwärme insbesondere immer dann an die Umgebung abgeben kann, wenn ein Heizungsbetrieb des Reisezugwagens z.B. im Sommer nicht erwünscht ist. Zu diesem Zweck werden die elektromagnetischen Absperrventile 12 und 12' vorzugsweise so geschaltet, daß beim Heizungsbetrieb das erste Absperrventil 12 geöffnet und das zweite Absperrventil 12' geschlossen ist, während ohne Heizungsbetrieb z.B. im Sommer das erste Absperrventil 12 geschlossen und das zweite Absperrventil 12' geöffnet ist.

Wie dieses in der Zeichnung nur schematisch dargestellt ist, werden die Umwälzpumpen 10 und 10' durch Elektromotore angetrieben, die als weitere Verbraucher z.B. wie auch zusätzlich vorgesehene elektrische Einzelheizkörper

9001500

12.00.90

von den Stromrichtern 1 gespeist werden. Die beiden Umwälzpumpen sind dabei so dimensioniert, daß die Verlustwärme der Stromrichter auch bei Ausfall einer der Umwälzpumpen noch abgeführt werden kann.

Die elektrische Antriebsenergie für die Umwälzpumpen 10, 10' ist dabei insbesondere im Vergleich mit der Heizenergie für die Einzelheizkörper sowie das Heizregister sehr gering, so daß die Wärmerückgewinnung mit minimaler Hilfsenergie zu erreichen ist.

9001590

A. GRÜNECKER, DPL-ING.  
 DR. H. KINKELDEY, DPL-ING.  
 DR. W. STOCKMAIR, DPL-ING., A.E.E. (CALTECH)  
 DR. K. SCHUMANN, DPL-PHYS.  
 P. H. JAKOB, DPL-ING.  
 DR. G. BEZOLD, DPL-CHEM.  
 W. MEISTER, DPL-ING.  
 H. HILGERS, DPL-ING.  
 DR. H. MEYER-PLATH, DPL-ING.  
 A. EHNOLD, DPL-ING.  
 T. SCHUSTER, DPL-PHYS.  
 DR. W. LANGHOFF, DPL-PHYS.  
 DR. K. GOLDBACH, DPL-ING.  
 M. AUFENANGER, DPL-ING.

8000 MÜNCHEN 22  
 MAXIMILIANSTRASSE 58

IHR ZEICHEN/YOUR REF.

UNSER ZEICHEN/OUR REF.

DATUM/DATE

G 2072-70/W

12.02.90

Schaltbau Gesellschaft mbH  
 Klausenburger Str. 6  
 8000 München 80

### Elektrische Heizungsanlage <sup>Vorrichtung</sup>

#### Schutzansprüche:

1. Elektrische Heizungsanlage, <sup>Vorrichtung</sup> insbesondere für Fahrgasträume von mit einer elektrischen Energieversorgung versehenen Fahrzeugen, mit Stromrichtern (1) zur Speisung von elektrischen Verbrauchern (2, 3, 4, 5, 6) in den Fahrzeugen, und mit einem elektrischen Heizkörper (6) und einem ersten Wärmetauscher (7) aufweisenden Heizkreis zur Erwärmung von an die Fahrgasträume abgegebener Luft, gekennzeichnet durch eine zusätzliche Wärmetauscheranordnung (8), mit der die von den Stromrichtern (1) abgegebene Verlustwärme dem Heizkreis des Fahrzeuges zugeführt wird.

2. Heizungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromrichter (1) auf einem Kühlkörper (9) montiert sind, der von einem flüssigen Wärmeträgermedium

12.02.90

durchströmt ist.

3. Heizungsanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmeträgermedium in einem Wärmetauscherkreislauf geführt ist, der mindestens eine Umwälzpumpe (10, 10'), einen Durchflußmesser (121), mindestens ein Absperrventil (12, 12') und einen zweiten sowie dritten Wärmetauscher (13, 14) aufweist, von denen der zweite (13) die am Kühlkörper (9) vorhandene Verlustwärme aufnimmt und der dritte (14) diese Verlustwärme an die zu erwärmende Luft für die Fahrgasträume abgibt.

4. Heizungsanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte Wärmetauscher (14) in Luftströmungsrichtung stromauf von einem den ersten Wärmetauscher bildenden Heizregister (7) angeordnet ist.

5. Heizungsanlage nach Anspruch 3 oder 4, gekennzeichnet durch einen vierten Wärmetauscher (15), der dem dritten Wärmetauscher (13) parallel geschaltet ist, und durch zwei elektromagnetische Absperrventile (12, 12'), um das Durchströmen mindestens eines dieser Wärmetauscher (14, 15) mit dem flüssigen Wärmeträgermedium zu unterbinden, wobei der vierte Wärmetauscher (15) die Verlustwärme an die Umgebung des Fahrzeuges abgibt.

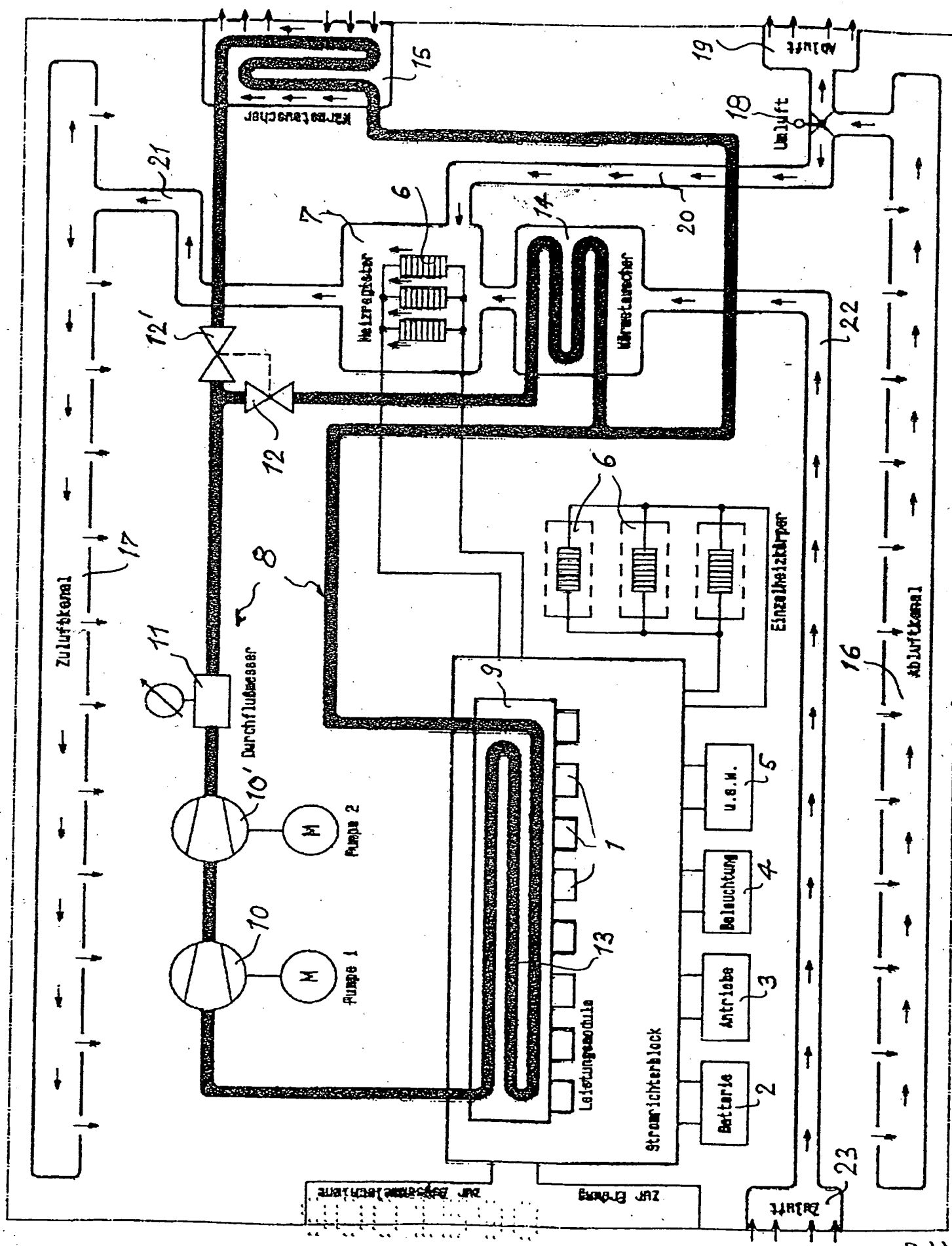
6. Heizungsanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Umwälzpumpen (10, 10') aus Redundanzgründen im Wärmetauscherkreislauf seriell vorgesehen sind.

9001590



9.001.590

510



**This Page Blank (uspto)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

2

**This Page Blank (uspto)**